

AUTOMATISCHE ARRETIERUNG EINER WINDTURBINE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Windenergieanlage, bei dem ein Rotor der Windenergieanlage abgebremst und in einer Soll-Drehstellung bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretiert wird sowie eine zum Ausführen derartiger Verfahren betreibbare Windenergieanlage.

Windenergieanlagen bestehen in der Regel aus einem Turm, einer auf dem Turm montierten und um eine etwa vertikal verlaufende Drehachse verdrehbaren Gondel sowie einem um eine üblicherweise etwa in Horizontalrichtung verlaufende Rotorachse drehbar an der Gondel befestigten Rotor.

Der Rotor herkömmlicher Windenergieanlagen umfaßt eine Rotornabe sowie üblicherweise eine Mehrzahl von zwei, drei oder vier Rotorblättern, wobei sich die Rotorblätter ausgehend von der Rotornabe in radialer Richtung bzgl. der Rotorachse erstrecken. Zur Anpassung der Rotoreigenschaften an die jeweils vorherrschenden Windbedingungen sind

die Rotorblätter üblicherweise bzgl. radial zur Rotorachse verlaufenden Drehachsen verdrehbar. Dazu sind in der Rotornabe Hydraulikzylinder und/oder Stellmotoren mit entsprechenden Getrieben angebracht. Diese Stellmotoren sowie dem Rotor nachgeschaltete Getriebe und Generatoren, die ebenfalls üblicherweise auf der Gondel angebracht sind, stellen eine Fehlerquelle während des Betriebs der Windenergieanlage dar. Zur Reparatur und Wartung muß entsprechendes Personal die in oder in der Nähe der Rotornabe angeordneten Anlagenelemente erreichen können. Zu diesem Zweck und zur Vermeidung einer Beschädigung der Windenergieanlage muß der Rotor angehalten und arretiert werden.

Gemäß den einschlägigen Richtlinien zur Zertifizierung von Windenergieanlagen muß die Möglichkeit einer formschlüssigen Arretierung des Rotors vorgesehen sein. Dazu werden üblicherweise Bolzen oder Blockiereinrichtungen verwendet, die in drehfest mit dem Rotor verbundene und üblicherweise koaxial dazu angeordnete Scheiben eingelegt werden. Herkömmliche Arretierungsbolzen sind bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretiert und stützen sich in der entsprechenden Drehrichtung auf der Rahmenkonstruktion der Windkraftanlage ab, um so eine formschlüssige Arretierung bzgl. Drehungen um die Rotorachse zusammenwirkend mit den drehfest mit dem Rotor verbundenen Scheiben bewirken zu können. Zum Erreichen einer Arretierungsstellung werden die Bolzen herkömmlicher Arretierungseinrichtungen manuell oder hydraulisch längs der etwa parallel zur Rotorachse verlaufenden Bolzenachse zwischen einer Freigabestellung und einer Arretierungsstellung, in der die Bolzen eine die Scheibe durchsetzende Ausnehmung durchsetzen, verstellt. Zum Erhalt der vorgeschriebenen Arretierung werden die Rotoren der Windkraftanlagen über eine aerodynamische und/oder mechanische Bremse bis zum Stillstand abgebremst. Dann wird der Arretierungsbolzen in die Arretierungsstellung verschoben, in der er die in der Scheibe vorgesehene Ausnehmung durchsetzt. Es hat sich gezeigt, daß die herkömmliche Arretierung nicht ohne Personaleinsatz auf der Gondel erfolgen kann. Dieser Personaleinsatz ist nicht nur mit erhöhten Kosten verbunden, sondern bringt auch ein erhöhtes Risiko für das Wartungspersonal mit sich, welches bei sich drehendem Rotor auf der bei modernen Windenergieanlagen in einer Höhe von 100 m oder mehr angebrachten Gondel der Windenergieanlage abgesetzt werden muß.

Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges und mit geringem Risiko ausführbares Verfahren zum Betreiben einer Windenergieanlage bereitzustellen sowie eine entsprechende Windenergieanlage anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Weiterbildung herkömmlicher Verfahren zum Betreiben einer Windenergieanlage gelöst, die im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß die Drehstellung des Rotors bzgl. der Rotorachse zumindest in der Soll-Drehstellung erfaßt, der Rotor in der Soll-Drehstellung angehalten und vorzugsweise die Arretierung bei Erreichen der Soll-Drehstellung automatisch eingeleitet wird.

Die Erfindung geht auf die Erkenntnis zurück, daß der Personaleinsatz beim Arretieren von Rotoren herkömmlicher Windenergieanlagen in erster Linie dadurch bedingt ist, daß nach Abbremsen des Rotors die Soll-Drehstellung noch nicht erreicht ist und der Arretierbolzen folglich auch nicht in eine entsprechende Ausnehmung in der Arretierscheibe eingeführt werden kann. Dann muß die Bremsanordnung die Rotorbewegung erneut freigeben. Nach erneutem Abbremsen kann wiederum versucht werden, den Arretierungsbolzen in die Ausnehmung der Arretierungsscheibe einzusetzen. Zur Vermeidung einer großen Anzahl derartiger Versuche ist die fortlaufende Kontrolle des Arretierungsvorgangs durch das Wartungspersonal erforderlich. Bei Ausführung erfindungsgemäßer Verfahren ist der Personaleinsatz bei dem Arretierungsvorgang nicht mehr notwendig, weil die Soll-Drehstellung mit geeigneten Erfassungseinrichtungen automatisch erfaßt wird, der Rotor in dieser Soll-Drehstellung angehalten werden kann und die Arretierung dann sicher und zuverlässig ohne zusätzliche Kontrolle durch Wartungspersonal automatisch erfolgen kann.

Dadurch werden die Kosten für Wartungsarbeiten deutlich reduziert und das Risiko des Wartungspersonals auf das Minimum begrenzt. Dieses Risiko ergibt sich nicht nur durch die sich drehenden Anlagenteile während des Arretierungsvorganges, sondern bereits vorher, wenn das Wartungspersonal mit Hubschraubern auf der Maschinengondel abgesetzt werden muß, weil sich die Windbedingungen schon durch einen leicht drehenden Rotor ständig ändern, wodurch das Anflugmanöver besonders kompliziert wird.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren kann die Drehstellung des Rotors in der Soll-Drehstellung besonders einfach erkannt werden, wenn dem Rotor eine sich damit drehende Markierung zugeordnet ist, deren Lage mit einem geeigneten Positionsgeber erfaßt werden kann. Im Hinblick auf die Richtlinien zur Zertifizierung von Windenergieanlagen ist es besonders zweckmäßig, wenn zum Arretieren ein drehfest mit dem Rotor verbundenes Arretierungselement mit einem bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretierten weiteren Arretierungselement in Eingriff gebracht wird. Dabei kann das Arretierungselement wie bei her-

kömmlichen Windenergieanlagen eine konzentrisch zur Rotorachse angeordnete und von mindestens einer Ausnehmung durchsetzte Scheibe aufweisen und zum Arretieren das weitere Arretierungselement in Form eines sich etwa parallel zur Rotorachse erstreckenden Arretierungsbolzens etwa parallel zur Rotorachse in die Ausnehmung eingeschoben werden, wobei sich der Arretierbolzen vorzugsweise an einer Rahmenkonstruktion der Windenergieanlage abstützt. Die Bewegung des Arretierbolzens kann elektrisch, elektromechanisch, magnetisch oder pneumatisch bewirkt werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Arretierbolzen hydraulisch in die Ausnehmung eingeschoben wird.

Bei der Durchführung erfindungsgemäßer Verfahren hat es sich zur Vermeidung von Beschädigungen der Arretierungseinrichtung und anderer Anlagenteile als besonders sinnvoll erwiesen, wenn der Rotor vorzugsweise aerodynamisch und/oder mechanisch abgebremst und die Bremse gelöst wird, sobald das weitere Arretierungselement in Eingriff gelangt mit dem drehfest mit dem Rotor verbundenen Arretierungselement. Dabei kann die Lage des weiteren Arretierungselementes und/oder des drehfest mit dem Rotor verbundenen Arretierungselementes mit einer geeigneten Positionserfassungseinrichtung erfaßt und der Arretierungsvorgang und/oder der Rotor-Bremsvorgang in Abhängigkeit von der erfaßten Lage gesteuert werden. Als besonders zweckmäßig hat es sich in diesem Zusammenhang erwiesen, wenn die mechanische Bremse freigegeben wird, sobald der Arretierbolzen teilweise in die Arretierscheibe eingefahren ist. Danach kann der Arretierungsbolzen mittels Hydraulikkraft komplett in die Scheibe eingefahren werden. Sobald der Arretierbolzen seine Endlage erreicht hat, wird über die beispielsweise in Form eines Positionsschalters verwirklichte Positionserfassungseinrichtung die Endlage des Bolzens erfaßt und der Prozeß als abgeschlossen an eine zentrale Steuereinrichtung gemeldet. Zur Erleichterung des Einschiebens des Arretierbolzens in die drehfest mit dem Rotor verbundene Scheibe kann der Bolzen an seiner bei der Einschubbewegung der Scheibe zugewandten Stirnfläche einen sich in Richtung auf diese Stirnfläche konisch verjüngenden Querschnitt aufweisen. Erfindungsgemäße Verfahren können vollautomatisch ausgeführt werden, wenn der Bremsvorgang und der Arretierungsvorgang von einer zentralen Steuereinrichtung gesteuert werden, welche ggf. über ein drahtlos übertragenes Befehlssignal angesteuert wird.

Wie der vorstehenden Erläuterung erfindungsgemäßer Verfahren zu entnehmen ist, zeichnet sich eine erfindungsgemäße Windenergieanlage im wesentlichen dadurch aus, daß dem Rotor eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen des Erreichens einer Soll-Drehstellung und zum Erzeugen eines entsprechenden Erfassungssignals zugeordnet ist und

der Rotor ansprechend auf das Erfassungssignal bei Erreichen der Soll-Drehstellung automatisch arretierbar ist.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Windenergieanlage.

Die in der Zeichnung dargestellte Windenergieanlage umfaßt einen insgesamt mit 10 bezeichneten Rotor, eine insgesamt mit 20 bezeichnete Arretierungseinrichtung sowie eine insgesamt mit 30 bezeichnete Bremsanlage. Der Rotor 10 weist insgesamt drei von einer Rotornabe 12 bzgl. der Rotorachse 14 radial abstehende Rotorflügel 16 auf. Drehfest mit der Rotorachse 14 verbunden ist eine koaxial zur Rotorachse angeordnete Arretierungsscheibe 22 der Arretierungseinrichtung 20. Die Arretierungsscheibe 22 ist von insgesamt sechs Ausnehmungen 24 durchsetzt. Die Zentren der Ausnehmungen 24 liegen auf einer koaxial zur Rotorachse 14 verlaufenden Kreislinie. Zusätzlich zu der Arretierungsscheibe 22 umfaßt die Arretierungseinrichtung 20 auch noch einen Arretierungsbolzen 26, welcher in vorgegebenen Rotor-Drehstellungen in die Ausnehmungen 24 einsetzbar ist, indem der Bolzen 26 in der durch den Pfeil 28 angedeuteten Einschubrichtung parallel zur Rotorachse 14 verschoben wird. Der Arretierungsbolzen 26 ist bzgl. Drehungen um die Rotorachse 14 arretiert und stützt sich an einer schematisch bei 28 angedeuteten Rahmenkonstruktion ab.

Die Bremsanordnung 30 umfaßt eine drehfest mit der Rotorachse 14 verbundene und koaxial dazu angeordnete Bremsscheibe 32 sowie insgesamt mit 34 bezeichnete Bremsbacken. Die Bremsbacken 34 sind parallel zur Rotorachse 14 verschiebbar und bzgl. Drehungen um die Rotorachse 14 arretiert, indem sie sich bei 36 an der Rahmenkonstruktion abstützen. Zur Arretierung des Rotors 10 wird bei Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens der Rotor mit einer aerodynamischen oder der mechanischen Bremse 30 in eine solche Rotor-Drehstellung abgebremst, indem der Arretierungsbolzen 26 in eine der Ausnehmungen 24 eingeschoben werden kann. Die Rotor-Drehposition wird erkannt über eine Marke an der Arretierungsscheibe 22 und einen Positionsgeber. Sobald der Rotor in der vorgegebenen Soll-Drehstellung stillsteht, wird der Arretierungsbolzen 26 in die Arretier-

scheibe 22 automatisch hydraulisch eingefahren. Die Position des Arretierbolzens 26 (nicht arretiert/arretiert) wird über Positionsschalter überwacht. Sobald der Bolzen teilweise in die entsprechende Ausnehmung 24 eingefahren ist, wird die mechanische Bremse 30 geöffnet und der Bolzen kann über einen leichten Konus mittels Hydraulikkraft komplett in die Ausnehmung 24 eingeschoben werden. Hat der Bolzen seine Endlage erreicht, wird dieses über einen Positionsschalter (nicht dargestellt) erfaßt und der Prozeß als abgeschlossen an eine zentrale Steuereinrichtung (nicht dargestellt) gemeldet.

Auf diese Weise wird eine automatische Arretierung des Rotors an der Windenergieanlage erreicht. Ein wesentlicher Vorteil der automatischen Rotorarretierung ist darin zu sehen, daß bereits über eine Fernsteuerung oder einen Schalter am Bedienpult im Turmfuß der Windenergieanlage die Anlage abgebremst und arretiert werden kann. Das Servicepersonal kann anschließend die Anlage und auch die Rotornabe betreten, ohne weitere Arretierungsarbeiten ausführen zu müssen. Das erhöht die Sicherheit für das Wartungspersonal und erspart Arbeitszeit.

Die heute immer größer werdenden Anlagenleistungen und Rotordurchmesser machen immer stärkere und damit schwerere Arretiervorrichtungen erforderlich. Eine manuelle Betätigung und insbesondere auch manuelle Positionierung der Arretierscheibe ist für das Servicepersonal ausgesprochen schwierig, zumal der Rotor komplett stillstehen muß, bevor die Arretierung eingelegt wird. Sollte sich der Rotor beim Einlegen noch leicht drehen, so kann die Arretiervorrichtung aufgrund der großen Trägheitsmasse im drehenden System beschädigt werden. Ein Schaden, der nicht selten vorkommt.

Dieses Problem wird durch die automatische Arretierung unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst.

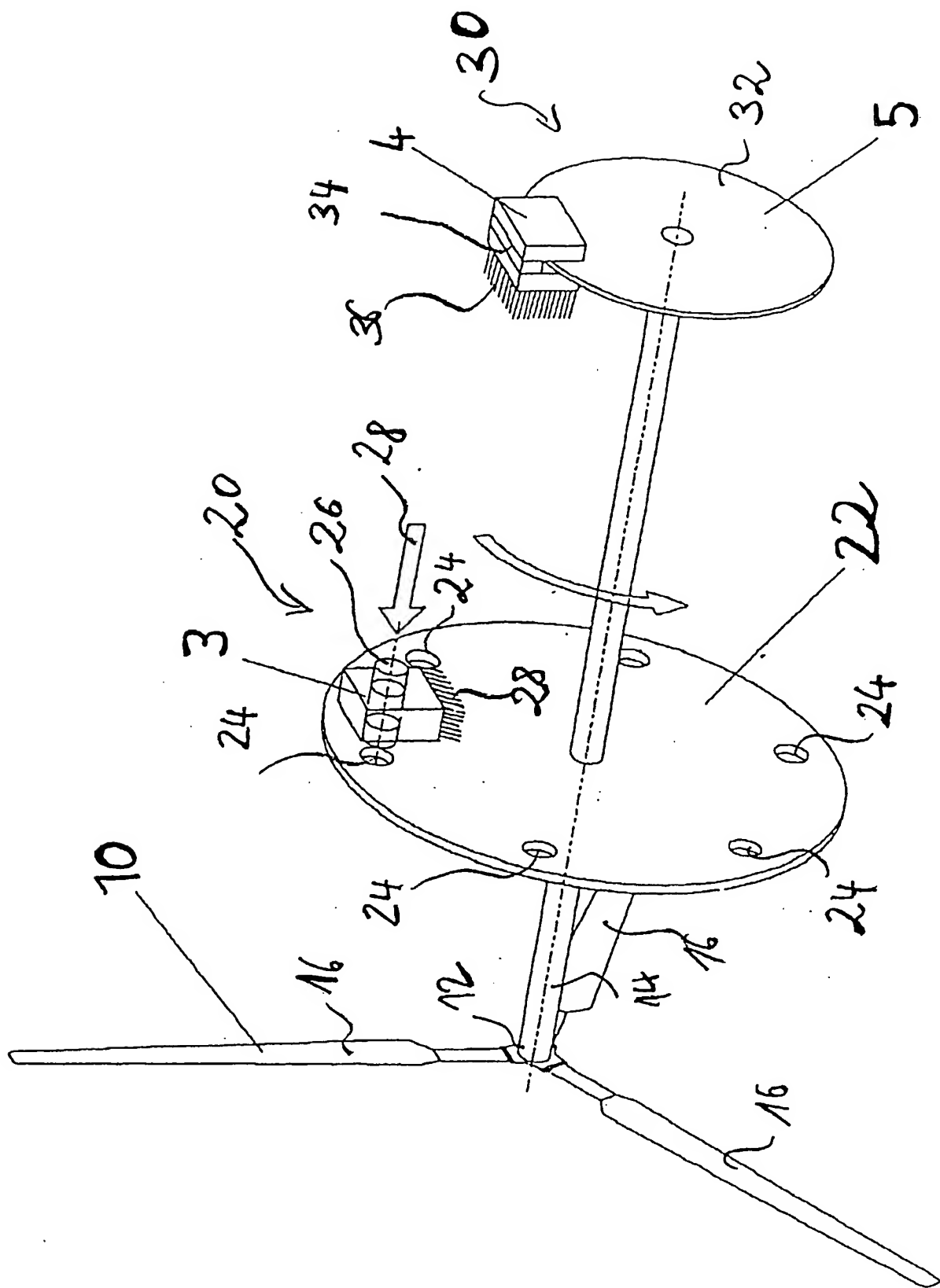
Bei dem Einsatz auf See (offshore) ist die Zugänglichkeit der Windenergieanlagen durch See- und Eisgang eingeschränkt. Teilweise werden die Anlagen mit Hubschraubern angefliegen und Servicepersonal auf den Gondeldächern (Maschinenhaus) abgesetzt. Diese Manöver sind äußerst risikoreich, wenn sich die Windbedingungen durch einen leicht drehenden Rotor ständig ändern. Ein sicher arretierter Rotor, der unter Einsatz einer Fernsteuerung und des erfindungsgemäßen Verfahrens ohne direkten Einsatz von Servicepersonal möglich ist, erhöht die Arbeitssicherheit. Dabei kann die Arretierung nur über einen Fernwirkbefehl mit einem automatisierten System eingeleitet werden.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betreiben einer Windenergieanlage, bei dem ein Rotor der Windenergieanlage abgebremst und in einer Soll-Drehstellung bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstellung des Rotors bzgl. der Rotorachse in der Soll-Drehstellung erfaßt, der Rotor in der Soll-Drehstellung angehalten und vorzugsweise die Arretierung bei Erreichen der Soll-Drehstellung automatisch eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstellung des Rotors unter Verwendung einer Markierung und eines Positionsgebers erfaßt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Arretieren ein drehfest mit dem Rotor verbundenes Arretierungselement mit einem bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretierten weiteren Arretierungselement in Eingriff gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Arretierungselement eine vorzugsweise konzentrisch zur Rotorachse angeordnete und von mindestens einer Ausnehmung durchsetzte Scheibe aufweist und zum Arretieren das weitere Arretierungselement in Form eines sich etwa parallel zur Rotorachse erstreckenden Arretierungsbolzens etwa parallel zur Rotorachse und vorzugsweise hydraulisch in die Ausnehmung eingeschoben wird, wobei sich der Arretierungsbolzen vorzugsweise an einer Rahmenkonstruktion der Windenergieanlage abstützt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor vorzugsweise mechanisch abgebremst und die Bremse gelöst wird, sobald das weitere Arretierungselement in Eingriff gelangt mit dem drehfest mit dem Rotor verbundenen Arretierungselement.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Arretierungselementes und/oder des weiteren Arretierungselementes erfaßt und der Arretierungsvorgang und/oder der Rotor-Bremsvorgang in Abhängigkeit von der erfaßten Lage gesteuert wird.

7. Windenergieanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem bzgl. einer Rotorachse drehbaren Rotor und einer zum Arretieren des Rotors in einer Soll-Drehstellung bzgl. der Rotorachse betreibbaren Arretierungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungseinrichtung zum automatischen Arretieren des Rotors bei Erreichen der Soll-Drehstellung betreibbar ist.
8. Windenergieanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Arretierungseinrichtung eine zum Erfassen der Soll-Drehstellung des Rotors und zum Erzeugen eines entsprechenden Erfassungssignals betreibbare Erfassungseinrichtung zugeordnet ist und die Arretierungseinrichtung ansprechend auf das Erfassungssignal zum automatischen Arretieren des Rotors betreibbar ist.
9. Windenergieanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung einen Positionsgeber und/oder eine drehfest mit dem Rotor verbundene Markierung aufweist.
10. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungseinrichtung ein drehfest mit dem Rotor verbundenes Arretierungselement und eine bzgl. Drehungen um die Rotorachse arretiertes Arretierungselement aufweist, wobei die Arretierungselemente in Eingriff miteinander gebracht werden können.
11. Windenergieanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Arretierungselement eine koaxial zur Rotorachse verlaufende und von mindestens einer Ausnehmung durchsetzte Scheibe aufweist und das weitere Arretierungselement einen mit der Ausnehmung in Eingriff überführbaren Bolzen umfaßt.
12. Windenergieanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen in einer vorzugsweise parallel zur Rotorachse verlaufenden Einführrihtung von einer Freigabestellung in eine Arretierungsstellung, in der er in der die Scheibe durchsetzenden Ausnehmung aufgenommen ist, verschiebbar ist.
13. Windenergieanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt des Bolzens in einer senkrecht zur Bolzenachse verlaufenden Schnittebene längs eines in der Freigabestellung dem Arretierungselement zugewandten Endabschnitts vorzugsweise konisch verjüngt.

14. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen hydraulisch verschiebbar ist.
15. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungseinrichtung mindestens eine zum Erfassen der Position mindestens eines Arretierungselementes betreibbare Positionserfassungseinrichtung zugeordnet ist.
16. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung, mit der der Arretierungsvorgang in Abhängigkeit von der mit der Erfassungseinrichtung erfaßten Rotor-Drehstellung und/oder der mit der Positionserfassungseinrichtung erfaßten Lage des Arretierungselementes steuerbar ist.
17. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 16, gekennzeichnet durch eine Bremsanordnung zum Abbremsen der Rotordrehung.
18. Windenergieanlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanordnung mit der Steuereinrichtung in Abhängigkeit von der mit der Positionserfassungseinrichtung erfaßten Lage des Arretierungselementes steuerbar ist.
19. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung zum Betätigen der Bremsanordnung und/oder der Arretierungseinrichtung ansprechend auf ggf. drahtlos übertragene Befehlssignale betreibbar ist.
20. Arretierungseinrichtung für eine Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F03D7/02 F03D1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F03D E05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/075929 A1 (WEITKAMP ROLAND) 24 April 2003 (2003-04-24)	1-3, 5-10, 15-20
Y	abstract paragraphs [0001], [0004], [0006] paragraph [0007] -----	4,11-14
Y	EP 1 291 521 A (TURBOWINDS N.V./S.A) 12 March 2003 (2003-03-12) abstract paragraphs [0003] - [0007] column 3, line 55 - column 4, line 35; figures 1-3 column 4, line 52 - line 58 ----- -/--	4,11-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2005

Date of mailing of the international search report

01.08.2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Criado Jimenez, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002712

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 167 755 A (ENRON WIND GMBH) 2 January 2002 (2002-01-02) abstract paragraphs [0001] - [0004] paragraphs [0008], [0010], [0015], [0020], [0021]; figures -----	1,7
A	US 2002/196123 A1 (DIEHL JOSEPH RAYMOND ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) abstract paragraphs [0003], [0009], [0010] -----	19
P,A	WO 2004/111443 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY; RIESBERG, ANDRE; ALTENSCHULTE, MARKUS) 23 December 2004 (2004-12-23) abstract; claim 1 -----	1,19
A	E. HAU: "Windkraftanlagen" 1996, SPRINGER VERLAG, BERLIN, DE0 241430, XP002334015 pages 248-249 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002712

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2003075929	A1	24-04-2003	DE	10141098 A1		06-03-2003
			EP	1286049 A2		26-02-2003

EP 1291521	A	12-03-2003	EP	1291521 A1		12-03-2003

EP 1167755	A	02-01-2002	DE	10031472 C1		18-04-2002
			EP	1167755 A2		02-01-2002

US 2002196123	A1	26-12-2002	WO	03003192 A1		09-01-2003

WO 2004111443	A	23-12-2004	WO	2004111443 A1		23-12-2004
			AU	2003236736 A1		04-01-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F03D7/02 F03D1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F03D E05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/075929 A1 (WEITKAMP ROLAND) 24. April 2003 (2003-04-24)	1-3, 5-10, 15-20
Y	Zusammenfassung Absätze [0001], [0004], [0006] Absatz [0007]	4,11-14
Y	EP 1 291 521 A (TURBOWINDS N.V./S.A) 12. März 2003 (2003-03-12) Zusammenfassung Absätze [0003] - [0007] Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildungen 1-3 Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 58 ----- -/--	4,11-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01 08 2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Criado Jimenez, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 167 755 A (ENRON WIND GMBH) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Zusammenfassung Absätze [0001] - [0004] Absätze [0008], [0010], [0015], [0020], [0021]; Abbildungen -----	1,7
A	US 2002/196123 A1 (DIEHL JOSEPH RAYMOND ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Zusammenfassung Absätze [0003], [0009], [0010] -----	19
P,A	WO 2004/111443 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY; RIESBERG, ANDRE; ALTENSCHULTE, MARKUS) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Zusammenfassung; Anspruch 1 -----	1,19
A	E. HAU: "Windkraftanlagen" 1996, SPRINGER VERLAG, BERLIN, DEO 241430, XP002334015 Seiten 248-249 -----	1

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002712

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003075929	A1	24-04-2003	DE	10141098 A1	06-03-2003
			EP	1286049 A2	26-02-2003

EP 1291521	A	12-03-2003	EP	1291521 A1	12-03-2003

EP 1167755	A	02-01-2002	DE	10031472 C1	18-04-2002
			EP	1167755 A2	02-01-2002

US 2002196123	A1	26-12-2002	WO	03003192 A1	09-01-2003

WO 2004111443	A	23-12-2004	WO	2004111443 A1	23-12-2004
			AU	2003236736 A1	04-01-2005
